

PROFIL KEMAMPUAN PENALARAN SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH
SOAL CERITA BARISAN DAN DERET ARITMATIKA DI KELAS X
SMA NEGERI 2 PALU

Komang Melin

Email: *komangmelin05@gmail.com*

Ibnu Hadjar

Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tadulako

Email: *ibnuhadjar67@gmail.com*

Sukayasa

Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tadulako

Email: *sukayasa08@yahoo.co.id*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran siswa dalam memecahkan masalah soal cerita barisan dan deret aritmatika berdasarkan langkah Polya ditinjau dari tingkat kemampuan matematika. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Subjek penelitian ini dipilih berdasarkan hasil ujian matematika semester ganjil. Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak tiga siswa yang diambil dari 31 siswa yaitu masing-masing satu siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Hasil penelitian ini adalah (1) subjek berkemampuan matematika tinggi dalam memecahkan masalah soal cerita barisan dan deret aritmatika mencapai enam indikator kemampuan penalaran yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi, memeriksa kesahihan suatu argumen dan menarik kesimpulan atau membuat generalisasi (2) subjek berkemampuan matematika sedang dalam memecahkan masalah soal cerita barisan dan deret aritmatika mencapai lima indikator kemampuan penalaran yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi, dan menarik kesimpulan atau membuat generalisasi (3) subjek berkemampuan matematika rendah dalam memecahkan masalah soal cerita barisan dan deret aritmatika mencapai satu indikator kemampuan penalaran yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis.

Kata Kunci: Kemampuan Penalaran, Penyelesaian Masalah, Kemampuan Matematika.

Abstrak: *The purpose of this research is to describe the reasoning ability of students in problem solving word problems of arithmetic sequences and series based on Polya phase in terms of levels of mathematical ability. This type of research is a qualitative research. Subjects of this research were selected based on the results of odd semester math test. Subjects used in this research were three students were taken from 31 students that each one of student ability of math in high, medium and low. The results showed that (1) subjects of high mathematics ability in problem solving word problems of arithmetic sequences and series reaches six indicators of reasoning ability that presents the statement of mathematical orally and in writing, put forward allegations, manipulate mathematical, give a reason to the truth of the solution, check the validity of an argument and draw conclusions or make generalizations. (2) subjects of medium mathematics ability in problem solving word problems of arithmetic sequences and series reaches five indicators of reasoning ability that presents the statement of mathematical orally and in writing, put forward allegations, manipulate mathematical, give a reason to the truth of the solution, and draw conclusions or make generalizations. (3) subjects of low mathematics ability in problem solving word problems of arithmetic sequences and series reaches one indicator of reasoning ability that presents the statement of mathematical orally and in writing.*

Keywords: Reasoning Ability, Problem Solving, Mathematics Ability

Matematika adalah ilmu pengetahuan yang memegang peranan penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia, karena matematika dapat mengasah kemampuan berfikir logis dan sistematis serta kreatif dan terampil dalam menyelesaikan masalah (Shadiq,

2009). Oleh karena itu, pada pendidikan formal matematika diajarkan sejak tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh (Depdiknas, 2006). Hal ini mendasari pentingnya pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. Menurut Polya (1973) masalah adalah suatu soal yang harus dipecahkan oleh seseorang, tetapi cara/langkah untuk memecahkannya tidak segera ditemukan oleh orang itu. Orang yang menghadapi masalah berusaha menemukan cara menyelesaikannya sehingga diperoleh jawaban.

Beberapa ahli telah mengemukakan metode untuk memecahkan masalah, satu diantaranya dikemukakan oleh Polya. Polya (1973) memberikan empat fase pemecahan masalah, yaitu: (1) *understanding the problem* (memahami masalah); (2) *devising a plan* (membuat rencana penyelesaian); (3) *carrying out the plan* (melaksanakan rencana penyelesaian) dan (4) *looking back* (menafsirkan kembali hasilnya).

Pemecahan masalah dapat dilatih melalui penyelesaian masalah bentuk soal cerita, meskipun tidak semua soal cerita merupakan soal pemecahan masalah. Soal cerita adalah masalah yang disajikan dalam bentuk cerita yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Menurut Rahardjo (2011) dalam menyelesaikan soal cerita siswa dituntut untuk memecahkan masalah melalui kemampuannya dalam memahami, merancang, dan menyelesaikan soal cerita tersebut. Salah satu materi yang masalahnya banyak disajikan dalam bentuk soal cerita adalah barisan dan deret aritmatika karena banyak masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi barisan dan deret aritmatika.

Pada saat belajar matematika dan memecahkan masalah siswa dituntut untuk menggunakan penalarannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Wulandari (2011) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika, kemampuan penalaran berperan baik dalam pemahaman konsep maupun pemecahan masalah. Menurut Sukayasa (2010) penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu untuk menemukan kebenaran. Karakteristik tertentu yang dimaksud adalah pola berpikir yang logis dan proses berpikirnya bersifat analitis. Depdiknas (2004) memberikan indikator kemampuan penalaran yaitu: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram; (2) mengajukan dugaan; (3) melakukan manipulasi matematika; (4) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; (5) menarik kesimpulan dari pernyataan; (6) memeriksa kesahihan suatu argumen; (7) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Penalaran juga merupakan pondasi dalam pembelajaran matematika. Bila kemampuan bernalar siswa tidak dikembangkan, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya. Hal ini sejalan dengan pendapat Shadiq (2009) yang menyatakan bahwa materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui belajar materi matematika. Namun setiap siswa memiliki tingkat kemampuan yang berbeda-beda dalam memahami materi dan memecahkan masalah matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulyasa (2010) yang mengatakan bahwa setiap peserta didik memiliki kreatifitas, intelegensi, dan kompetensi yang berbeda-beda. Begitu juga mereka berbeda dalam tingkat penalarannya. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk mengetahui tingkat kemampuan penalaran yang dimiliki oleh siswa, sehingga guru dapat merancang pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan penalaran siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Sukmadinata (2011) yang menyatakan bahwa penyiapan bahan ajar, bahan

latihan, pemilihan metode, sumber dan alat-alat bantu pelajaran serta penciptaan interaksi belajar-mengajar, hendaknya disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan siswa yang akan belajar. Selain itu, dengan mengetahui kemampuan penalaran yang dimiliki siswa, guru juga dapat mengetahui kelemahan yang dimiliki siswa sehingga guru dapat memilih suatu metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Jika kemampuan penalaran siswa meningkat, maka diharapkan kemampuan memahami materi dan memecahkan masalah matematikanya juga meningkat.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana profil kemampuan penalaran siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah dalam memecahkan masalah soal cerita barisan dan deret aritmatika di kelas X SMA Negeri 2 Palu? Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan profil kemampuan penalaran siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah dalam memecahkan masalah soal cerita barisan dan deret aritmatika di kelas X SMA Negeri 2 Palu

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 5 SMA Negeri 2 Palu. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan melihat hasil ujian matematika semester ganjil untuk mengelompokkan siswa yang berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah menggunakan pedoman acuan normatif yang dikemukakan oleh Arikunto (2008) yaitu dengan menggunakan rata-rata dan simpangan baku. Kemudian ditentukan masing-masing satu siswa yang berkemampuan matematika tinggi, satu siswa yang berkemampuan matematika sedang, dan satu siswa yang berkemampuan matematika rendah dengan mempertimbangkan saran guru dan kemampuan komunikasi siswa yang baik.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif berupa data tentang kemampuan penalaran siswa yang mengacu pada enam indikator kemampuan penalaran dalam memecahkan masalah berdasarkan langkah Polya. Pada tahap memahami masalah, indikator kemampuan penalaran yang dapat muncul adalah menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis. Pada tahap merencanakan pemecahan masalah, indikator kemampuan penalaran yang dapat muncul adalah mengajukan dugaan. Pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah, indikator kemampuan penalaran yang dapat muncul adalah: (1) melakukan manipulasi matematika dan (2) memberikan alasan terhadap kebenaran solusi. Pada tahap memeriksa kembali, indikator kemampuan penalaran yang dapat muncul adalah: (1) memeriksa kesahihan suatu argumen dan (2) menarik kesimpulan atau membuat generalisasi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemberian tes tertulis dan wawancara. Instrumen penelitian terdiri atas instrumen utama, yaitu peneliti sendiri dan instrumen pendukung yaitu pedoman wawancara dan tes tertulis yang berisi masalah soal cerita barisan dan deret aritmatika yang terdiri dari dua soal yaitu M1: Nanda adalah seorang pegawai di sebuah perusahaan. Nanda mendapat gaji pertama Rp1.000.000. Setiap bulan ia mendapat kenaikan gaji Rp100.000. Jika pada suatu bulan Nanda mendapat gaji Rp1.900.000, maka berapakah jumlah gaji yang diterima Nanda sejak gaji pertama sampai pada bulan tersebut? M2: Miftha adalah seorang pegawai di sebuah perusahaan. Miftha mendapat gaji pertama Rp2.400.000. Setiap bulan ia mendapat kenaikan gaji Rp200.000. Jika pada suatu bulan Miftha mendapat gaji Rp4.600.000, maka berapakah jumlah gaji yang diterima Miftha sejak gaji pertama sampai pada bulan tersebut?

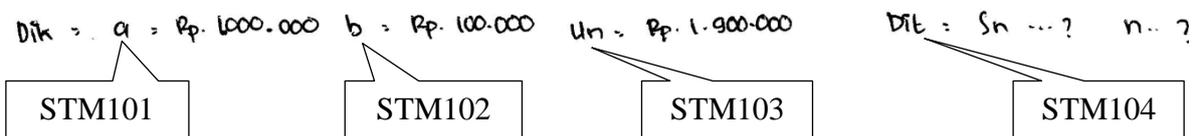
Analisis data dilakukan dengan mengacu pada analisis data kualitatif model Miles dan Huberman (1992) yaitu: *data reduction* (reduksi data), *data display* (penyajian data) dan *conclusion/verification* (penarikan kesimpulan). Pengujian kredibilitas data yang digunakan pada penelitian ini adalah triangulasi waktu, yaitu teknik pengujian kredibilitas data dengan cara memperoleh data dari sumber yang sama dengan soal yang setara dalam waktu yang berbeda.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengelompokkan siswa yaitu 5 siswa berkemampuan matematika tinggi, 18 siswa berkemampuan matematika sedang, dan 8 siswa yang berkemampuan matematika rendah. Dari setiap tingkat kemampuan matematika dipilih masing-masing satu siswa yang dijadikan subjek penelitian dengan pertimbangan siswa memberikan informasi yang sama. Ketiga subjek tersebut diberi inisial ST yaitu subjek berkemampuan matematika tinggi, SS yaitu subjek berkemampuan matematika sedang dan SR yaitu subjek berkemampuan matematika rendah.

Selanjutnya setiap subjek mengerjakan M1. Untuk menguji kredibilitas data setiap subjek dalam memecahkan M1, peneliti melakukan triangulasi waktu yaitu dengan memberikan soal yang setara dengan M1 yang diberi simbol M2 pada setiap subjek di waktu yang berbeda. Hasil triangulasi menunjukkan ada konsistensi jawaban setiap subjek dalam menyelesaikan M1 dan M2, sehingga data setiap subjek dalam memecahkan M1 dan M2 dikatakan kredibel. Oleh karena data setiap subjek kredibel, maka data kemampuan penalaran setiap subjek dapat menggunakan data dalam memecahkan M1 atau M2. Dalam hal ini peneliti menggunakan data setiap subjek dalam memecahkan M1.

Kemampuan penalaran subjek ST pada tahap memahami M1, dipaparkan sebagaimana Gambar 1:



Gambar 1. Jawaban subjek ST pada tahap memahami M1

Berdasarkan Gambar 1, ST menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dengan simbol matematika yang benar yaitu gaji pertama atau suku pertama dengan simbol a (STM101), kenaikan gaji atau beda dengan simbol b (STM102), suku ke- n dengan simbol u_n (STM103) dan jumlah gaji yang diterima Nanda atau jumlah n suku suatu barisan bilangan dengan simbol S_n (STM104).

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut tentang kemampuan penalaran ST, peneliti melakukan wawancara dengan ST sebagaimana transkrip berikut:

STM105P : Dari soal ini apa saja yang diketahui?

STM106S : Di soal kan dikatakan bahwa Nanda mendapat gaji pertama sebesar Rp1.000.000 karena gaji pertama artinya itu suku pertama, jadi diketahui nilai a -nya Rp1.000.000. Kemudian b -nya Rp100.000 karena di soal dikatakan setiap bulan ia mendapat kenaikan gaji Rp 100.000. Diketahui juga $u_n = \text{Rp } 1.900.000$ karena dikatakan jika pada suatu bulan Nanda mendapat gaji Rp 1.900.000 berarti itu suku ke- n nya ka.

STM107P : Kemudian apa yang ditanyakan?

STM108S : Yang ditanyakan berapakah jumlah gaji yang diterima Nanda sejak gaji pertama sampai pada bulan tersebut? Karena ada kata jumlah, jadi yang ditanya S_n -nya.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa ST mampu menjelaskan secara lisan arti dari simbol matematika yang digunakan dengan benar yaitu simbol a artinya gaji pertama yang diterima nanda atau suku pertama, simbol b artinya kenaikan gaji setiap bulan atau beda, simbol u_n artinya suku ke- n (STM106S) dan S_n artinya jumlah gaji yang diterima Nanda atau jumlah n suku suatu barisan bilangan (STM108S).

Tahap selanjutnya adalah merencanakan pemecahan masalah. Untuk memperoleh informasi tentang kemampuan penalaran ST, peneliti melakukan wawancara dengan ST sebagaimana transkrip berikut:

STM113P : Untuk menyelesaikan soal ini apa yang kamu rencanakan?

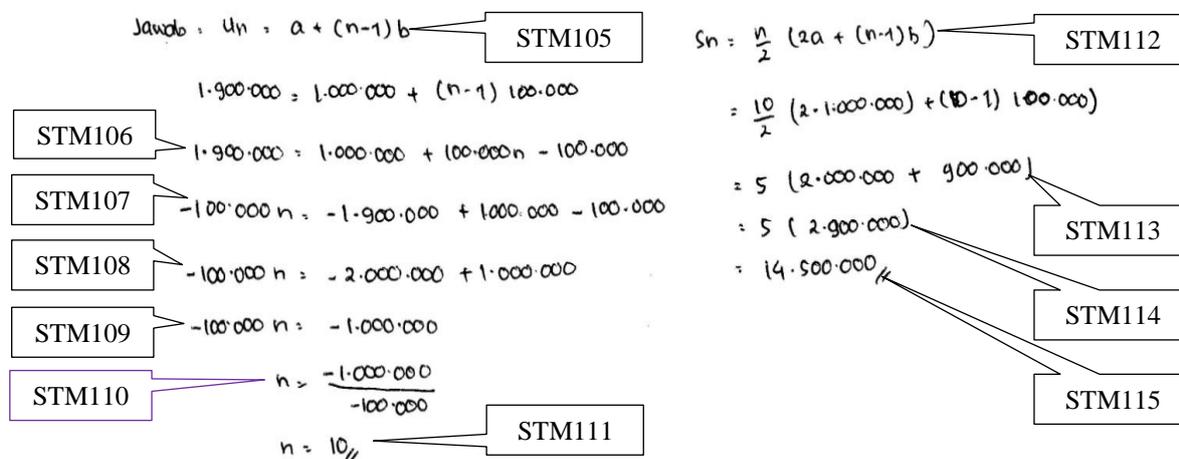
STM114S : Saya mencari nilai S_n menggunakan rumus $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$. Karena dibutuhkan nilai n , jadi saya tentukan terlebih dahulu nilai n -nya ka.

STM115P : Rumus apa yang akan kamu gunakan untuk menentukan nilai n ?

STM116S : $u_n = a + (n - 1)b$.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa ST dapat menentukan langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah. ST mengajukan rumus $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$ untuk menentukan nilai S_n (STM114S) dengan menentukan nilai n terlebih dahulu menggunakan rumus $u_n = a + (n - 1)b$ (STM116S).

Setelah merencanakan pemecahan masalah, ST melaksanakan rencana pemecahan masalah sebagaimana Gambar 2:



Gambar 2. Jawaban subjek ST pada tahap melaksanakan rencana pemecahan M1

Berdasarkan Gambar 2, ST menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana yang telah dipaparkan sebelumnya yaitu menentukan nilai n menggunakan rumus $u_n = a + (n - 1)b$ (STM105) kemudian menentukan nilai S_n menggunakan rumus $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$ (STM112). Subjek mampu menyelesaikan masalah dengan langkah-langkah yang sesuai dengan aturan matematika yaitu aturan perkalian (STM106, STM113 dan STM115), aturan pembagian (STM110 dan STM111), aturan penjumlahan (STM109 dan STM1014) dan aturan pengurangan (STM107 dan STM108) sehingga memperoleh jawaban akhir yang benar yaitu $S_n = \text{Rp}14.500.000$ (STM1015).

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut tentang kemampuan penalaran ST, peneliti melakukan wawancara dengan ST sebagaimana transkrip berikut:

STM119P : Mengapa kamu gunakan rumus $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$ untuk menentukan S_n ?

STM120S : Karena ini merupakan deret aritmatika ka. Selain itu u_n , a dan b sudah diketahui, tinggal n -nya lagi yang dicari.

STM121P : Mengapa kamu gunakan rumus $u_n = a + (n - 1)b$ untuk menentukan nilai n ?

STM122S : Karena u_n , a dan b sudah diketahui, jadi tinggal disubstitusi.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa ST dapat menjelaskan alasan rumus yang dipilih untuk menyelesaikan masalah dengan benar. ST memilih rumus $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$ untuk menentukan S_n karena masalah yang diberikan berkaitan dengan materi deret aritmatika (STM120S) dan memilih rumus $u_n = a + (n - 1)b$ untuk menentukan nilai n karena nilai u_n , a dan b sudah diketahui (STM122S).

Setelah melaksanakan rencana pemecahan masalah, ST memeriksa kembali kebenaran jawaban yang diperoleh dengan cara menjumlahkan gaji pertama sampai gaji yang diterima Nanda pada bulan kesepuluh yaitu Rp1.000.000 + Rp1.100.000 + Rp1.200.000 + Rp1.300.000 + Rp1.400.000 + Rp1.500.000 + Rp1.600.000 + Rp1.700.000 + Rp1.800.000 + Rp1.900.000 = Rp14.500.000. Selain itu, ST dapat membuat kesimpulan yang benar dari masalah yang diberikan. Kesimpulan yang dibuat yaitu: jadi, jumlah gaji yang diterima Nanda sejak gaji pertama sampai gaji bulan kesepuluh adalah Rp14.500.000.

Kemampuan penalaran subjek SS pada tahap memahami M1, dipaparkan sebagaimana Gambar 3:

Dik : $a = \text{Rp}1.000.000$ $b = \text{Rp}100.000$ $u_n = \text{Rp}1.900.000$ $\text{Dit, } S_n ?$

SSM101 SSM102 SSM103 SSM104

Gambar 3. Jawaban subjek SS dalam memahami M1

Berdasarkan Gambar 3, SS menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dengan simbol matematika yang benar yaitu gaji pertama atau suku pertama dengan simbol a (SSM101), kenaikan gaji atau beda dengan simbol b (SSM102), suku ke- n dengan simbol u_n (SSM103) dan jumlah gaji yang diterima Nanda atau jumlah n suku suatu barisan bilangan dengan simbol S_n (SSM104).

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut tentang kemampuan penalaran SS, peneliti melakukan wawancara dengan SS sebagaimana transkrip berikut:

SSM105P : Coba kamu jelaskan maksud dari nilai $a = \text{Rp}1.000.000$ $b = \text{Rp}100.000$ dan $u_n = \text{Rp}1.900.000$.

SSM106S : $a = \text{Rp}1.000.000$ karena di soal dikatakan Nanda mendapat gaji pertama 1.000.000, gaji pertama artinya nilai a , $b = \text{Rp}100.000$ karena di soal dikatakan setiap bulan ia mendapat kenaikan gaji $\text{Rp}100.000$ dan $u_n = \text{Rp}1.900.000$ karena di soal dikatakan pada suatu bulan Nanda mendapat gaji $\text{Rp}1.900.000$ artinya itu suku ke- n .

SSM107P : Mengapa yang ditanyakan S_n ?

SSM108S : Karena yang ditanyakan jumlah gaji yang diterima Nanda sejak gaji pertama sampai pada bulan tersebut, jumlah artinya S_n .

SSM109P : Apakah hal-hal yang diketahui sudah cukup untuk menentukan hal yang ditanyakan?

SSM110S : Belum ka, karena harus ditentukan terlebih dahulu n -nya.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa SS mampu menjelaskan secara lisan arti dari simbol matematika yang digunakan dengan benar yaitu simbol a artinya gaji pertama yang diterima nanda atau suku pertama, simbol b artinya kenaikan gaji setiap bulan atau beda, simbol u_n artinya suku ke- n (SSM106S) dan S_n artinya jumlah gaji yang diterima Nanda atau jumlah n suku suatu barisan bilangan (SSM108S).

Tahap selanjutnya adalah merencanakan pemecahan masalah. Untuk memperoleh informasi tentang kemampuan penalaran SS, peneliti melakukan wawancara dengan SS sebagaimana transkrip berikut:

SSM113P : Apa rencana kamu untuk menyelesaikan soal ini?

SSM114S : Pertama saya mencari nilai n menggunakan rumus $u_n = a + (n - 1)b$.
Selanjutnya saya mencari nilai S_n menggunakan rumus $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$.

SSM115P : Apakah kamu yakin rencana kamu itu sudah cukup?

SSM116S : Yakin ka.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa SS dapat menentukan langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah. SS mengajukan rumus $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$ untuk menentukan nilai S_n dengan menentukan nilai n terlebih dahulu menggunakan rumus $u_n = a + (n - 1)b$ (SSM114S).

Setelah merencanakan pemecahan masalah, SS melaksanakan rencana pemecahan masalah sebagaimana Gambar 4:

Handwritten solution showing the steps to solve for n and S_n :

- SSM105: $u_n = a + (n - 1)b$
- SSM106: $1.900.000 = 1.000.000 + (n - 1)100.000$
- SSM107: $1.900.000 = 900.000 + 100.000n$
- SSM108: $1.000.000 = 100.000n$
- SSM109: $n = \frac{1.000.000}{100.000}$
- SSM110: $n = 10$
- SSM111: $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$
- SSM112: $= \frac{10}{2} (2 \cdot 1.000.000 + (10 - 1)100.000)$
- SSM113: $= 5 (2.000.000 + 900.000)$
- SSM114: $= 5 (2.900.000)$
- Final result: $= 14.500.000$

Gambar 4. Jawaban subjek SS dalam melaksanakan rencana pemecahan M1

Berdasarkan Gambar 4, SS menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana yang telah dipaparkan sebelumnya yaitu menentukan nilai n menggunakan rumus $u_n = a + (n - 1)b$ (SSM105) kemudian menentukan nilai S_n menggunakan rumus $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$ (SSM111). Subjek mampu menyelesaikan masalah dengan langkah-langkah yang sesuai dengan aturan matematika yaitu aturan perkalian (SSM106, SSM112 dan SSM114), aturan pembagian (SSM109 dan SSM110), aturan penjumlahan (SSM113) dan aturan pengurangan (SSM107 dan SSM108) sehingga memperoleh jawaban akhir yang benar yaitu $S_n = \text{Rp}14.500.000$ (STM1014).

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut tentang kemampuan penalaran SS, peneliti melakukan wawancara dengan SS sebagaimana transkrip berikut:

SSM121P : Mengapa kamu gunakan rumus $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$ untuk menentukan S_n ?

SSM122S : Karena ini barisan dan deret aritmatika ka, $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$ itu rumus deret aritmatika, jadi saya pakai rumus itu.

SSM123P : Mengapa kamu gunakan rumus $u_n = a + (n - 1)b$ untuk menentukan nilai n ?

SSM124S : Karena yang sudah diketahui u_n , a , dan b , jadi rumus itu bisa digunakan untuk mencari nilai n .

Hasil wawancara menunjukkan bahwa SS dapat menjelaskan alasan rumus yang dipilih untuk menyelesaikan masalah dengan benar. SS memilih rumus $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$ untuk menentukan S_n karena masalah yang diberikan berkaitan dengan materi deret aritmatika (SSM122S) dan memilih rumus $u_n = a + (n - 1)b$ untuk menentukan nilai n karena nilai u_n , a dan b sudah diketahui (SSM124S).

Setelah melaksanakan rencana pemecahan masalah, SS tidak memeriksa kembali kebenaran jawaban yang diperoleh karena SS yakin bahwa langkah-langkah pengerjaannya sudah benar, namun SS dapat membuat kesimpulan yang benar dari masalah yang diberikan. Kesimpulan yang dibuat yaitu: jadi, jumlah gaji yang diterima Nanda sejak gaji pertama sampai gaji bulan kesepuluh adalah Rp14.500.000.

Kemampuan penalaran subjek SS pada tahap memahami M1, dipaparkan sebagaimana Gambar 5:

Dik = $a = \text{Rp. } 1.000.000$ $b = \text{Rp. } 100.000$ $u_n = \text{Rp. } 1.900.000$ Dit : $S_n = \dots ?$

SRM101 points to $a = \text{Rp. } 1.000.000$
 SRM102 points to $b = \text{Rp. } 100.000$
 SRM103 points to $u_n = \text{Rp. } 1.900.000$
 SRM104 points to $S_n = \dots ?$

Gambar 5. Jawaban subjek SR dalam memahami M1

Berdasarkan Gambar 5, SR menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dengan simbol matematika yang benar yaitu gaji pertama atau suku pertama dengan simbol a (SRM101), kenaikan gaji atau beda dengan simbol b (SRM102), suku ke- n dengan simbol u_n (SRM103) dan jumlah gaji yang diterima Nanda atau jumlah n suku suatu barisan bilangan dengan simbol S_n (SRM104).

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut tentang kemampuan penalaran SR, peneliti melakukan wawancara dengan SR sebagaimana transkrip berikut:

SRM105P : Mengapa yang diketahui $a = \text{Rp}1.000.000$ $b = \text{Rp}100.000$ dan $u_n = \text{Rp}1.900.000$?

SRM106S : Karena di soal dikatakan Nanda mendapat gaji pertama $\text{Rp}1.000.000$, jadi $a = \text{Rp}1.000.000$. Kemudian setiap bulan ia mendapat kenaikan gaji $\text{Rp}100.000$, jadi $\text{Rp}100.000$ itu b -nya dan $u_n = \text{Rp}1.900.000$ karena di soal dikatakan pada suatu bulan Nanda mendapat gaji $\text{Rp}1.900.000$.

SRM107P : Mengapa yang ditanyakan S_n ?

SRM108S : Karena yang ditanyakan jumlah pendapatan yang diterima Nanda sejak gaji pertama sampai pada bulan tersebut itu artinya S_n .

Hasil wawancara menunjukkan bahwa SR mampu menjelaskan secara lisan arti dari simbol matematika yang digunakan dengan benar yaitu simbol a artinya gaji pertama yang diterima nanda atau suku pertama, simbol b artinya kenaikan gaji setiap bulan atau beda,

simbol u_n artinya suku ke- n (SRM106S) dan S_n artinya jumlah gaji yang diterima Nanda atau jumlah n suku suatu barisan bilangan (SRM108S).

Tahap selanjutnya adalah merencanakan pemecahan masalah. Untuk memperoleh informasi tentang kemampuan penalaran SR, peneliti melakukan wawancara dengan SR sebagaimana transkrip berikut:

SRM115P : Apa rencana kamu untuk menyelesaikan soal ini?

SRM116S : Untuk mencari S_n saya menggunakan rumus $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$

SRM117P : Apa kamu yakin rencana kamu sudah cukup?

SRM118S : Sepertinya sudah ka.

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa untuk menyelesaikan masalah SR mengajukan rumus $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$ untuk menentukan S_n tanpa menentukan nilai n terlebih dahulu (SRM116S).

Setelah merencanakan pemecahan masalah, SR melaksanakan rencana pemecahan masalah sebagaimana Gambar 6:

The image shows handwritten mathematical work. At the top, it says 'Pensy : $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n-1)b)$ '. Below this, there are two lines of calculations. The first line is $= \frac{n}{2}(2 \cdot 1.000.000 + (n-1) \cdot 100.000)$. The second line is $= \frac{n}{2}(2.000.000 + (n-1)100.000)$. Three callout boxes point to different parts of the work: SRM105 points to the first line, SRM106 points to the second line, and SRM107 points to the third line.

Gambar 6. Jawaban subjek SR dalam melaksanakan rencana pemecahan M1

Berdasarkan Gambar 6, SR menentukan S_n menggunakan rumus $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$ (SRM105) tanpa menentukan nilai n terlebih dahulu, akibatnya SR tidak mampu menyelesaikan masalah tersebut (SRM106 dan SRM107).

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut tentang kemampuan penalaran SR, peneliti melakukan wawancara dengan SR sebagaimana transkrip berikut:

SRM121P : Mengapa yang kamu pilih rumus $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1)b)$?

SRM122S : Karena ini merupakan rumus dari barisan dan deret aritmatika ka.

SRM123P : Mengapa kamu tidak selesai mengerjakan soal ini? Mengapa hanya sampai langkah ini? (*Menunjuk ke pekerjaan subjek*)

SRM124S : Saya tidak tahu lagi ka cara mengerjakannya.

SRM125P : Apa yang membuat kamu tidak dapat menyelesaikannya?

SRM126S : Ini ka karena ada $(n - 1)$ -nya. Saya tidak tahu mau diapakan ka.

SRM127P : Apa mungkin rumus yang kamu gunakan salah?

SRM128S : Saya tidak tahu ka.

SRM129P : Berarti kamu ragu dengan rumus yang kamu gunakan.

SRM130S : Saya bingung ka.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa SR mengalami kebingungan saat ia menemukan $(n - 1)$ pada langkah pengerjaannya (SRM126S) yang menyebabkan ia tidak mampu menyelesaikan masalah. Selain itu, SR juga menjadi ragu akan kebenaran rumus yang digunakan (SRM128S dan SRM130S).

Subjek SR dalam memecahkan masalah tidak mencapai tahap memeriksa kembali karena pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian, SR tidak memperoleh nilai S_n yang ditanyakan, sehingga tidak ada jawaban yang akan dibuktikan kebenarannya oleh SR. Selain itu, untuk membuat kesimpulan membutuhkan jawaban dari yang ditanyakan atau nilai S_n sehingga SR juga tidak dapat membuat kesimpulan dari masalah yang diberikan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa subjek berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah pada tahap memahami masalah dapat menyajikan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dalam simbol matematika yang benar. Hal ini sejalan dengan pendapat Kamarudin (2014) bahwa matematika adalah bahasa yang diungkapkan dengan menggunakan simbol-simbol. Selain itu ketiga subjek juga dapat memaparkan arti dari simbol-simbol matematika yang digunakan secara lisan yaitu gaji pertama yang diterima Nanda adalah suku pertama yang disimbol a , kenaikan gaji setiap bulan adalah beda yang disimbol b , dan gaji yang diterima Nanda pada suatu bulan adalah suku ke- n yang disimbol u_n , dan hal yang ditanyakan yaitu jumlah gaji yang diterima Nanda adalah S_n . Hal ini sesuai dengan pendapat Ichwan (2007) bahwa simbol a artinya suku pertama suatu barisan bilangan, simbol b artinya beda atau selisih dua suku berurutan pada barisan aritmatika, u_n artinya suku ke- n suatu barisan dan S_n adalah jumlah n suku suatu barisan bilangan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahap memahami masalah, ketiga subjek mencapai indikator kemampuan penalaran menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurma (2010) bahwa siswa yang memiliki kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis dapat menuliskan dan menjelaskan pernyataan matematika dalam simbol matematika yang benar.

Pada tahap merencanakan pemecahan masalah subjek berkemampuan matematika tinggi dan sedang mampu mengajukan dugaan yang benar terhadap penyelesaian masalah yaitu dengan mengajukan rumus $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$ untuk menentukan nilai S_n dengan menentukan nilai n terlebih dahulu menggunakan rumus $u_n = a + (n - 1)b$. Sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah mengajukan rumus $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$ untuk menentukan nilai S_n tanpa menentukan nilai n terlebih dahulu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahap merencanakan pemecahan masalah, subjek berkemampuan matematika tinggi dan sedang mencapai indikator kemampuan penalaran yaitu mengajukan dugaan. Sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah pada tahap merencanakan pemecahan masalah belum mampu mencapai indikator kemampuan tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Fitri (2013) bahwa kemampuan mengajukan dugaan dapat dilihat melalui kemampuan siswa dalam menduga jawaban atau penyelesaian berupa rumus atau aturan dengan menampilkan beragam konsep yang dikuasai siswa yang ada hubungannya dengan permasalahan yang diberikan.

Pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah subjek berkemampuan matematika tinggi dan sedang mampu menyelesaikan soal dengan melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian yang sesuai dengan aturan matematika yang benar. Sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah mengalami kebingungan saat menemukan $(n - 1)$ pada langkah penyelesaiannya dan tidak mampu melakukan perhitungan yang sesuai dengan aturan matematika. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah, subjek berkemampuan matematika tinggi dan sedang mencapai indikator kemampuan penalaran yaitu melakukan

manipulasi matematika. Sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah belum mencapai indikator kemampuan penalaran tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitri (2013) bahwa kemampuan melakukan manipulasi matematika dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam melakukan perhitungan yang sesuai dengan aturan matematika dalam menyelesaikan masalah.

Pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah subjek berkemampuan matematika tinggi dan sedang juga mampu memberikan alasan terhadap kebenaran solusi yaitu rumus $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$ dan $u_n = a + (n - 1)b$ yang diajukan untuk memecahkan masalah, sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah tidak mampu memberikan alasan kebenaran solusi yaitu rumus $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$ yang diajukan untuk menentukan S_n . Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah, subjek berkemampuan matematika tinggi dan sedang mencapai indikator kemampuan penalaran memberikan alasan terhadap kebenaran solusi. Sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah belum mampu mencapai indikator kemampuan penalaran tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurma (2010) bahwa siswa yang memiliki kemampuan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi dapat menjelaskan kebenaran dari langkah-langkah yang dikerjakan atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

Pada tahap memeriksa kembali subjek berkemampuan matematika tinggi mampu menjelaskan cara yang digunakan untuk memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh dengan benar yaitu dengan membuat barisan aritmatika dengan beda Rp100.000 dalam pikirannya dengan suku pertama Rp1.000.000, suku kedua Rp1.100.000, suku ketiga Rp1.200.000 sampai suku kesepuluh Rp1.900.000. Kemudian menjumlahkan suku pertama sampai suku kesepuluh barisan aritmatika tersebut. Sedangkan subjek berkemampuan matematika sedang tidak memeriksa kebenaran dari jawaban yang diperoleh karena subjek yakin langkah-langkah pengerjaannya sudah benar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahap memeriksa kembali subjek berkemampuan matematika tinggi mencapai indikator kemampuan penalaran memeriksa kesahihan suatu argumen. Sedangkan subjek berkemampuan matematika sedang belum mencapai indikator kemampuan penalaran tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Nurma (2010) bahwa siswa yang memiliki kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen dapat membuktikan kebenaran jawaban yang diperoleh dengan menggunakan cara tertentu.

Pada tahap memeriksa kembali, subjek berkemampuan matematika tinggi dan sedang juga mampu membuat kesimpulan yang benar berdasarkan soal dan jawaban yang telah diperoleh. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahap memeriksa kembali, subjek berkemampuan matematika tinggi dan sedang mencapai indikator kemampuan penalaran menarik kesimpulan atau membuat generalisasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitri (2013) bahwa kemampuan menarik kesimpulan atau membuat generalisasi dapat dilihat dari kemampuan siswa membuat kesimpulan berdasarkan pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya. Subjek berkemampuan matematika rendah dalam memecahkan soal cerita barisan dan deret aritmatika tidak mencapai tahap memeriksa kembali sehingga belum mencapai dua indikator penalaran yaitu: 1) memeriksa kesahihan suatu argumen dan 2) menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi.

Berdasarkan hasil pemaparan tersebut terlihat bahwa dalam memecahkan masalah soal cerita barisan dan deret aritmatika, subjek berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah memiliki kemampuan penalaran yang berbeda-beda. Subjek berkemampuan tinggi mencapai enam indikator kemampuan penalaran. Hal ini menunjukkan bahwa subjek

berkemampuan matematika tinggi memiliki kemampuan penalaran yang sangat baik. Subjek berkemampuan matematika sedang mencapai lima kemampuan penalaran. Hal ini menunjukkan bahwa subjek berkemampuan matematika sedang memiliki kemampuan penalaran yang baik. Sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah hanya mencapai satu indikator kemampuan penalaran. Hal ini menunjukkan bahwa subjek berkemampuan matematika rendah memiliki kemampuan penalaran yang masih sangat rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa profil kemampuan penalaran siswa dalam memecahkan masalah soal cerita barisan dan deret aritmatika adalah sebagai berikut: (1) subjek berkemampuan matematika tinggi mencapai enam indikator kemampuan penalaran yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi, memeriksa kesahihan suatu argumen dan menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi. (2) subjek berkemampuan matematika sedang mencapai lima indikator kemampuan penalaran yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi dan menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi. (3) subjek berkemampuan matematika rendah hanya mencapai satu indikator kemampuan penalaran yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis.

SARAN

Hendaknya dalam mengajar matematika, guru memperhatikan perbedaan kemampuan penalaran yang dimiliki siswa terutama siswa yang berkemampuan matematika rendah agar guru dapat merancang pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan kemampuan penalaran. Hal ini disebabkan karena jika kemampuan penalaran siswa tidak ditingkatkan maka siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami materi dan memecahkan masalah matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2008). *Evaluasi Program Pendidikan*. Edisi Kedua. Jakarta: Bumi Aksara.
- Depdiknas. (2004). *Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang Penilaian Perkembangan Anak Didik Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen Depdiknas.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Fitri, N. (2013). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa dengan Wawancara Klinis pada Pemecahan Masalah Aritmatika Sosial Kelas VIII SMP*. [Online]. Tersedia: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=320530&val=2338&title=MENINGKATKAN%20KEMAMPUAN%20PENALARAN%20SISWA%20DENGAN%20WAWANCARA%20KLINIS%20PADA%20PEMECAHAN%20MASALAH%20ARITMETIKA%20SOSIAL%20KELAS%20VIII%20SMP> [diakses pada tanggal 7 Agustus 2015]

- Ichwan, B.U. (2007). *Buku Siswa Elektronik Matematika untuk SMP dan MTs Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Kamarudin, M. (2014). *Korelasi Komunikasi Matematika dengan Penggunaan Manipulasi*. Vol. 05, No. 01, 8 halaman. [Online]. Tersedia: <http://www.stkipgrismmp.ac.id/back-site-content/uploads/2014/03/Jurnal-Vol.5-Kamarudin.pdf> [diakses pada tanggal 15 Agustus 2015]
- Ma'sum, A. (2012). *Profil Kemampuan Penalaran Matematis Subjek dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung*. [Online]. Tersedia: <http://e-jurnal.stkipjb.ac.id/index.php/AS/article/view-File/197/133> [diakses pada tanggal 5 September 2014]
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1992). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber Tentang Metode-metode Baru*. Terjemahan oleh: Tjetjep Rohendi Rohedi. Jakarta: UI Press
- Mulyasa, E. (2010). *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Rosda
- Nurma, W. (2010). *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Banguntapan dalam Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*. [Online]. Tersedia: <http://core.ac.uk/download/pdf/11060585.pdf> [diakses pada tanggal 5 September 2014]
- Polya, G. (1973). *How To Solve It (2ndEd)*. Princeton: Princeton University Press.
- Rahardjo dan Waluyati. 2011. *Pembelajaran Soal Cerita Pada Operasi Hitung Campuran di SD*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPTK) Matematika.
- Shadiq, F. (2009). *Kemahiran Matematika*. [Online]. Tersedia: <https://mgmp-mat-satap-malang.file.word-press.com/2011/11/smalanjutkemahiran-fadjar.pdf> [diakses pada tanggal 29 November 2014]
- Sukayasa. (2010). *Profil Karakteristik Penalaran Subjek SMP dalam Memecahkan Masalah Geometri*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Peningkatan Kontribusi Penelitian dan Pembelajaran Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa. ISBN : 978-979-16353-5-6
- Sukmadinata. S.N.(2011). *Landasan Psikologi Pendidikan*. Bandung: Rosda